

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-240913

(P2003-240913A)

(43)公開日 平成15年8月27日(2003.8.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 3/00		G 0 2 B 3/00	Z 2H021
			A 2H042
	5/02	5/02	C 2H088
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2K103
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	E

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-46293(P2002-46293)

(22)出願日 平成14年2月22日(2002.2.22)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 長谷井 宏宣

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅香 (外2名)

Fターム(参考) 2H021 BA24 BA27 BA29

2H042 BA02 BA04 BA12 BA14 BA19

BA20

2H088 EA12 EA18 MA01

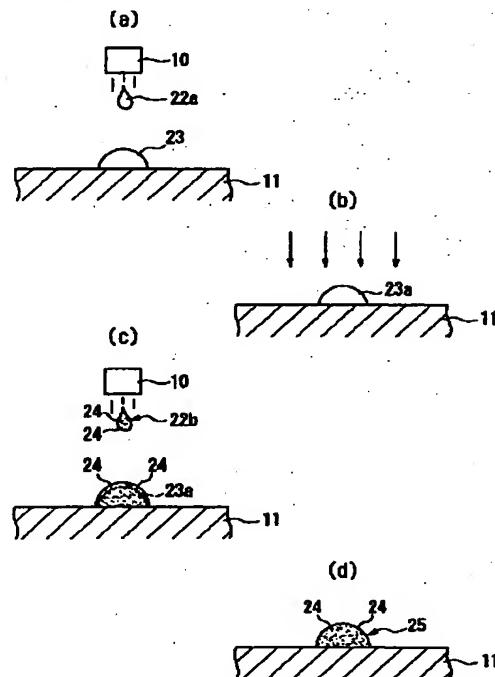
2K103 AA05 CA01

(54)【発明の名称】 マイクロレンズの製造方法、マイクロレンズ、光学膜、プロジェクション用スクリーン、及びプロジェクターシステム

(57)【要約】

【課題】 金型を不要にし、材料についてのロスをも低減するとともに、光の拡散性能をも高めたマイクロレンズの製造方法及びマイクロレンズ、さらにはこのマイクロレンズを備えた光学膜、プロジェクション用スクリーン、プロジェクターシステムを提供する。

【解決手段】 光透過性を有する基板11上に光透過性樹脂23と光拡散性微粒子24とを液滴吐出ヘッドを用いて塗布し、これを硬化させて凸形状のマイクロレンズ25を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光透過性を有する基板上に光透過性樹脂と光拡散性微粒子とを液滴吐出手段により塗布し、これを硬化させて凸形状のマイクロレンズを形成することを特徴とするマイクロレンズの製造方法。

【請求項 2】 光透過性を有する基板上に放射線照射硬化型の光透過性樹脂を液滴吐出手段により塗布し、次に該光透過性樹脂を放射線照射処理によって硬化させ、次いで該光透過性樹脂の表面に光拡散性微粒子を液滴吐出手段により塗布し、その後該光拡散性微粒子を光透過性樹脂表面に固定することを特徴とする請求項 1 記載のマイクロレンズの製造方法。

【請求項 3】 光透過性を有する基板上に、熱可塑性または熱硬化性の光透過性樹脂あるいは光拡散性微粒子のうちの一方を液滴吐出手段により塗布し、次に該塗布物の上に前記光透過性樹脂あるいは光拡散性微粒子のうちの他方を液滴吐出手段により塗布し、その後これら光透過性樹脂及び光拡散性微粒子を乾燥処理によって硬化させることを特徴とする請求項 1 記載のマイクロレンズの製造方法。

【請求項 4】 前記光透過性樹脂あるいは光拡散性微粒子のうちの一方を塗布する液滴吐出ヘッドあるいは該液滴吐出ヘッドのノズルと、前記光透過性樹脂あるいは光拡散性微粒子のうちの他方を塗布する液滴吐出ヘッドあるいは該液滴吐出ヘッドのノズルとが同一のものでなく、それぞれ別のものであることを特徴とする請求項 3 記載のマイクロレンズの製造方法。

【請求項 5】 予め光透過性樹脂と光拡散性微粒子とを混合しておき、この混合物を液滴吐出手段により光透過性を有する基板上に塗布することを特徴とする請求項 1 記載のマイクロレンズの製造方法。

【請求項 6】 前記光拡散性微粒子の粒径が 200 nm 以上、500 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のうちのいずれかに記載のマイクロレンズの製造方法。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の方法により製造されたことを特徴とするマイクロレンズ。

【請求項 8】 前記光透過性を有する基板が光透過性シートあるいは光透過性フィルムからなり、該光透過性シートあるいは光透過性フィルム上に請求項 7 記載のマイクロレンズが形成されてなることを特徴とする光学膜。

【請求項 9】 フレネルンレンズとレンチキュラーシートとを備えて構成されるプロジェクション用スクリーンにおいて、前記レンチキュラーシートとして請求項 8 記載の光学膜が用いられてなることを特徴とするプロジェクション用スクリーン。

【請求項 10】 フレネルンレンズとレンチキュラーシートとを備え、フレネルンレンズより光の入射側に散乱膜が配設されて構成されるプロジェクション用スクリーンにおいて、前記散乱膜として請求項 8 記載の光学膜が

用いられてなることを特徴とするプロジェクション用スクリーン。

【請求項 11】 フレネルンレンズとレンチキュラーシートとを備え、フレネルンレンズより光の入射側に散乱膜が配設されて構成されるプロジェクション用スクリーンにおいて、前記レンチキュラーシート及び前記散乱膜としてそれぞれ請求項 8 記載の光学膜が用いられ、散乱膜として用いられる光学膜が、レンチキュラーシートとして用いられる光学膜に比べ、単位面積あたりの個々の凸形状のマイクロレンズの密度が低く形成されてなることを特徴とするプロジェクション用スクリーン。

【請求項 12】 光源と、この光源から出射される光の光軸上に配置されて該光源からの光を変調する光変調手段と、該光変調手段により変調された光を結像する結像光学系と、該結像光学系で結像された画像を写して投射像を形成するスクリーンとを備えてなるプロジェクターシステムにおいて、前記スクリーンとして、請求項 9 ～ 11 のいずれかに記載のプロジェクション用スクリーンを用いてなることを特徴とするプロジェクターシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、マイクロレンズの製造方法とこれによって得られたマイクロレンズ、及びこのマイクロレンズを備えた光学膜とこの光学膜を備えたプロジェクション用スクリーン、プロジェクターシステムに関し、特に製造コストの低減化を図るとともに、高い拡散効果が得られるようにしたものに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般にプロジェクション用スクリーンは、集光用のフレネルレンズとこれを透過した光の拡散を行うためのレンチキュラーシートとを備えて構成されている。レンチキュラーシートは、図 8 に示すように光透過性シート 1 上に蒲鉾状（半円柱状）のシリンドリカルレンズ 2 を横方向に複数並列させて形成されたもので、フレネルレンズを透過した投射光を所定角度範囲に広げるものとなっている。

【0003】 ところで、シリンドリカルレンズ 2 は、前述したように投射光を横方向（シリンドリカルレンズ 2 の長さ方向と直交する方向）に屈折させることによってこれを拡散させる機能を有しているが、縦方向（シリンドリカルレンズ 2 の長さ方向）に屈折させる機能はほとんどない。したがって、このような縦方向の屈折をも可能にするため、シリンドリカルレンズ 2 の形成材料中に光拡散性微粒子 3 を混練しておくことといったことが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記のシリンドリカルレンズ 2 は、通常金型成形法や射出成形法によって行われることから、成形に要する金型のコス

トが高く、またその材料についてもロスが多いといった不満がある。すなわち、近年では50インチもの大画面のスクリーンなどが提供されるようになってきているが、このような大型のものについては当然これに用いられるレンチキュラーシートも大面積化することから、これの製造用の金型や製造装置そのものも大型化し、その分のコストも著しく高騰してしまうからである。また、前記のシリンドリカルレンズ2では、光拡散性微粒子3を混練することによって縦方向の屈折も可能になるものの、依然横方向の屈折に比べてその屈折の度合いが少なく、したがってさらなる改善が望まれている。

【0005】本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、金型を不要にし、材料についてのロスをも低減するとともに、光の拡散性能をも高めたマイクロレンズの製造方法及びマイクロレンズ、さらにはこのマイクロレンズを備えた光学膜、プロジェクション用スクリーン、プロジェクターシステムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明のマイクロレンズの製造方法では、光透過性を有する基板上に光透過性樹脂と光拡散性微粒子とを液滴吐出手段により塗布し、これを硬化させて凸形状のマイクロレンズを形成することを特徴としている。このマイクロレンズの製造方法によれば、液滴吐出手段を用いて光透過性樹脂と光拡散性微粒子とからなる凸形状のマイクロレンズを形成するので、金型成形法や射出成形法を用いた場合のように成形金型を必要とすることがなく、また材料のロスもほとんどなくなる。したがって、製造コストの低減化を図ることができる。また、得られるマイクロレンズが凸形状のものとなるので、このマイクロレンズを例えば360°といった広い角度範囲（方向）に亘って光拡散させるものにすることができ、しかも光拡散性微粒子を複合化していることにより、得られるマイクロレンズに高い拡散性能を付与することができる。

【0007】また、このマイクロレンズの製造方法においては、光透過性を有する基板上に放射線照射硬化型の光透過性樹脂を液滴吐出手段により塗布し、次に該光透過性樹脂を放射線照射処理によって硬化させ、次いで該光透過性樹脂の表面に光拡散性微粒子を液滴吐出手段により塗布し、その後該光拡散性微粒子を光透過性樹脂表面に固定するのが好ましい。このようにすれば、光透過性樹脂として放射線照射硬化型のものを用いることにより、これを液滴吐出手段により塗布する際に光透過性樹脂を加熱してこの温度を上げることにより、その粘度を低下させて流動性を高め、液滴吐出ヘッドからの光透過性樹脂の吐出（塗布）性を高めることができる。また、光透過性樹脂を液滴吐出手段により塗布した後、光拡散性微粒子を塗布するに先立って該光透過性樹脂を放射線照射処理して硬化させることにより、光透過性を有

する基板上に塗布された光透過性樹脂を、その表面張力によって良好な凸レンズ形状（略半球面状）にある状態で硬化せしめることができる。したがって、個々のマイクロレンズの形状を均一化し、これによりその光拡散性能を均一化することができることから、例えばこのマイクロレンズを光学膜とした場合に、この光学膜を膜全体においてむらのない均一な光拡散性能を有するものにすることができる。また、光透過性樹脂と光拡散性微粒子とを別々に塗布することから、これら材料間での混合性が悪い場合にも支障なく製造を行うことができ、したがって材料としての光透過性樹脂及び光拡散性微粒子の選択の自由度が高まる。

【0008】また、前記のマイクロレンズの製造方法においては、光透過性を有する基板上に、熱可塑性または熱硬化性の光透過性樹脂あるいは光拡散性微粒子のうちの一方を液滴吐出手段により塗布し、次に該塗布物の上に前記光透過性樹脂あるいは光拡散性微粒子のうちの他方を液滴吐出手段により塗布し、その後これら光透過性樹脂及び光拡散性微粒子を乾燥処理によって硬化させるのが好ましい。このようにすれば、光透過性樹脂として熱可塑性または熱硬化性のものを用いていることにより、この光透過性樹脂とこれの前あるいは後に塗布された光拡散性微粒子とを乾燥処理で一括して同時に硬化させることができ、したがって製造コストの低減化と製造時間の短縮化とを同時に達成することができる。また、前記の製造方法と同様に光透過性樹脂と光拡散性微粒子とを別々に塗布することから、材料としての光透過性樹脂及び光拡散性微粒子の選択の自由度が高まる。また、このマイクロレンズの製造方法においては、前記光透過性樹脂あるいは光拡散性微粒子のうちの一方を塗布する液滴吐出ヘッドあるいは該液滴吐出ヘッドのノズルと、前記光透過性樹脂あるいは光拡散性微粒子のうちの他方を塗布する液滴吐出ヘッドあるいは該液滴吐出ヘッドのノズルとが同一のものでなくそれぞれ別のものであるのが好ましい。このようにすれば、光透過性樹脂からなるインクと光拡散性微粒子からなるインクとを専用のヘッドあるいは専用のノズルで吐出（塗布）することができ、塗布するインクの切り換えの際にヘッドやそのノズルの洗浄等を行う必要がなくなり、生産性を向上することができる。

【0009】また、前記のマイクロレンズの製造方法においては、予め光透過性樹脂と光拡散性微粒子とを混合しておき、この混合物を液滴吐出手段により光透過性を有する基板上に塗布するのが好ましい。このようにすれば、塗布処理を光透過性樹脂と光拡散性微粒子とで分けることなく一度で行えることから、製造時間を短縮して生産効率を高めることができる。

【0010】また、前記のマイクロレンズの製造方法においては、光拡散性微粒子としてその粒径が200nm以上、500nm以下のものを用いるのが好ましい。こ

のようにすれば、粒径が200nm以上であることにより、その光拡散性を良好に確保することができ、また500nm以下であることにより、ノズルからの良好な吐出性を十分に確保することができる。

【0011】本発明のマイクロレンズでは、前記の方法によって製造されたことを特徴としている。このマイクロレンズによれば、前述したように成形金型を必要とすることなく得られるものであり、また製造時に材料のロスもほとんどないものであるから、製造コストが十分に低減化されたものとなる。また、凸形状のものとなることから、例えば360°といった広い角度範囲（方向）に亘って光拡散するものとなり、しかも光拡散性微粒子を複合化していることにより、高い拡散効果を発揮するものとなる。

【0012】本発明の光学膜では、前記光透過性を有する基板が光透過性シートあるいは光透過性フィルムからなり、該光透過性シートあるいは光透過性フィルム上に前記のマイクロレンズが形成されてなることを特徴としている。この光学膜によれば、製造コストが低減化され、かつ高い拡散効果を発揮する前記のマイクロレンズが形成されてなるので、安価でしかも良好な拡散性能を有する膜となる。

【0013】本発明のプロジェクション用スクリーンでは、フレネルンレンズとレンチキュラーシートとを備えて構成されるプロジェクション用スクリーンにおいて、レンチキュラーシートとして前記の光学膜が用いられることを特徴としている。このプロジェクション用スクリーンによれば、レンチキュラーシートとして前記の光学膜が用いられているので、安価なものとなる。また、レンチキュラーシートとなる光学膜が良好な拡散性能を有することにより、スクリーン上に投射される像の画質を高めることができる。

【0014】また、本発明の別のプロジェクション用スクリーンでは、フレネルンレンズとレンチキュラーシートとを備え、フレネルンレンズより光の入射側に散乱膜が配設されて構成されるプロジェクション用スクリーンにおいて、前記散乱膜として前記の光学膜が用いられることを特徴としている。このプロジェクション用スクリーンによれば、散乱膜として前記の光学膜が用いられているので、安価なものとなる。また、散乱膜となる光学膜が良好な拡散性能を有することにより、この光学膜からなる散乱膜を透過した光が反射して再度この散乱膜に入射した（反射してきた）際、この入射光（反射光）を散乱膜で散乱させることによってこれの正反射を抑えることができ、したがってスクリーン上に投射される像の視認性を高めることができる。

【0015】また、本発明のさらに別のプロジェクション用スクリーンでは、フレネルンレンズとレンチキュラーシートとを備え、フレネルンレンズより光の入射側に散乱膜が配設されて構成されるプロジェクション用スク

リーンにおいて、前記レンチキュラーシート及び前記散乱膜としてそれぞれ前記の光学膜が用いられ、散乱膜として用いられる光学膜が、レンチキュラーシートとして用いられる光学膜に比べ、単位面積あたりの個々の凸形状のマイクロレンズの密度が低く形成されてなることを特徴としている。このプロジェクション用スクリーンによれば、レンチキュラーシート及び散乱膜としてそれぞれ前記の光学膜が用いられているので、安価なものとなる。また、レンチキュラーシートとなる光学膜が良好な拡散性能を有することにより、スクリーン上に投射される像の画質を高めることができ、さらに、散乱膜となる光学膜が良好な拡散性能を有することにより、スクリーン上に投射される像の視認性を高めることができる。また、散乱膜は基本的にプロジェクターからの投射光を透過させる必要があるが、本スクリーンの散乱膜ではレンチキュラーシートに比べ、単位面積あたりの個々の凸形状のマイクロレンズの密度が低く形成されているので、プロジェクターからの投射光の良好な透過性を十分に確保することができる。

【0016】本発明のプロジェクターシステムでは、光源と、この光源から出射される光の光軸上に配置されて該光源からの光を変調する光変調手段と、該光変調手段により変調された光を結像する結像光学系と、該結像光学系で結像された画像を写して投射像を形成するスクリーンとを備えてなるプロジェクターシステムにおいて、スクリーンとして、前記した本発明のプロジェクション用スクリーンを用いてなることを特徴としている。このプロジェクターシステムによれば、前記のプロジェクション用スクリーンを用いているので、前述したように投射される像の視認性を高めるとともにスクリーン上に投射される像の画質を高めることができ、あるいはスクリーン上に投射される像の視認性を高めることができ、あるいはプロジェクターの結像光学系からの投射光の良好な透過性を十分に確保することができ、これにより、いずれの場合にもスクリーン上への投射像形成を良好にすることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。まず、本発明のマイクロレンズの製造方法について説明する。図1(a)～(d)は本発明のマイクロレンズの製造方法の第1の例を説明するための図であり、これらの図において符号10は液滴吐出ヘッド、11は光透過性を有する基板である。

【0018】液滴吐出ヘッド10は、図2(a)に示すように例えばステンレス製のノズルプレート12と振動板13とを備え、両者を仕切部材（リザーバプレート）14を介して接合したものである。ノズルプレート12と振動板13との間には、仕切部材14によって複数の空間15と液溜まり16とが形成されている。各空間15と液溜まり16の内部は液状材料で満たされており、

各空間 15 と液溜まり 16 とは供給口 17 を介して連通したものとなっている。また、ノズルプレート 12 には、空間 15 から液状材料を噴射するためのノズル穴 18 が形成されている。一方、振動板 13 には、液溜まり 16 に液状材料を供給するための孔 19 が形成されている。

【0019】また、振動板 13 の空間 15 に対向する面と反対側の面上には、図 2 (b) に示すように圧電素子 (ピエゾ素子) 20 が接合されている。この圧電素子 20 は、一対の電極 21 の間に位置し、通電するとこれが外側に突出するようにして撓曲するよう構成されたものである。そして、このような構成のもとに圧電素子 20 が接合されている振動板 13 は、圧電素子 20 と一体になって同時に外側へ撓曲するようになっており、これによって空間 15 の容積が増大するようになっている。したがって、空間 15 内に増大した容積分に相当する液状材料が、液溜まり 16 から供給口 17 を介して流入する。また、このような状態から圧電素子 20 への通電を解除すると、圧電素子 20 と振動板 13 はともに元の形状に戻る。したがって、空間 15 も元の容積に戻るから、空間 15 内部の液状材料の圧力が上昇し、ノズル孔 18 から基板に向けて液滴 22 が吐出される。なお、液滴吐出ヘッド 10 の方式としては、前記の圧電素子 20 を用いたピエゾジェットタイプ以外の方式でもよく、例えば、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いた方式や、特開平 8-132608 号公報に示されるごとく電極間の静電引力により液滴を吐出する電界駆動型の方式を採用してもよい。

【0020】このような構成の液滴吐出ヘッド 10 を用いて、本例ではまず、図 1 (a) に示すように基板 11 上に光透過性樹脂を吐出してこれを塗布する。基板 11 としては、得られるマイクロレンズを例えばスクリーン用の光学膜に適用する場合、酢酸セルロースやプロピルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルなどの透明樹脂 (光透過性樹脂) からなる光透過性シートあるいは光透過性フィルムが用いられる。また、基板として、ガラス、ポリカーボネイト、ポリアリレート、ポリエーテルサルフォン、アモルファスポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート、ポリメチルメタクリレートなどの透明材料 (光透過性材料) からなる基板も使用可能となる。

【0021】光透過性樹脂としては、ポリメチルメタクリレート、ポリヒドロキシエチルメタクリレート、ポリシクロヘキシルメタクリレートなどのアクリル系樹脂、ポリジエチレングリコールビスアリルカーボネート、ポリカーボネートなどのアリル系樹脂、メタクリル樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、ポリアミド系樹脂、フッ素系樹脂、ポリプロピレン

系樹脂、ポリスチレン系樹脂などの熱可塑性または熱硬化性の樹脂が挙げられ、これらのうちの一種が用いられ、あるいは複数種が混合されて用いられる。

【0022】ただし、本例では、特に光透過性樹脂として放射線照射硬化型のものが用いられる。この放射線照射硬化型のものは、前記の光透過性樹脂にビイミダゾール系化合物などの光重合開始剤が配合されてなるものであり、このような光重合開始剤が配合されたことにより、放射線照射硬化性が付与されたものである。放射線とは可視光線、紫外線、遠紫外線、X線、電子線等の総称であり、特に紫外線が一般的に用いられる。

【0023】このような放射線照射硬化型の光透過性樹脂の液滴 22 a を、所望する単一のマイクロレンズの大きさに応じて基板 11 上に 1 個あるいは複数個吐出する。すると、この液滴 22 a からなる光透過性樹脂 23 は、その表面張力によって図 1 (a) に示すような凸形状 (略半球状) のものとなる。このようにして、形成すべき単一のマイクロレンズに対して所定量の光透過性樹脂を吐出塗布し、さらにこの塗布処理を所望するマイクロレンズの個数分行ったら、これら光透過性樹脂 23 に紫外線等の放射線を照射し、図 1 (b) に示すようにこれを硬化させて硬化体 23 a とする。なお、液滴吐出ヘッド 10 から吐出される液滴 22 a の一滴当たりの容量は、液滴吐出ヘッド 10 や吐出する材料によっても異なるものの、通常は 1 p l ~ 20 p l 程度とされる。

【0024】次いで、図 1 (c) に示すように液滴吐出ヘッド 10 から、これら硬化体 23 a のそれぞれの上に多数の光拡散性微粒子 24 を分散させた液滴 22 b を所望個数吐出し、硬化体 23 a の表面に付着させる。光拡散性微粒子 24 としては、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、アクリル樹脂、有機シリコン樹脂、ポリスチレン、尿素樹脂、ホルムアルデヒド縮合物などの微粒子が挙げられ、これらのうちの一種が用いられ、あるいは複数種が混合されて用いられる。ただし、光拡散性微粒子 24 が十分な光拡散性を発揮するためには、この微粒子が光透過性である場合、その屈折率が前記光透過性樹脂の屈折率と十分に差がある必要がある。したがって、光拡散性微粒子 24 が光透過性である場合には、このような条件を満たすよう、使用する光透過性樹脂に応じて適宜に選定され用いられる。

【0025】このような光拡散性微粒子 24 は、予め適宜な溶剤 (例えば光透過性樹脂に用いられている溶剤) に分散させられることにより、液滴吐出ヘッド 10 から吐出可能な液状に調整されている。その際、光拡散性微粒子 24 の表面を界面活性剤で被覆処理したり、あるいは溶融樹脂で覆う処理を行うことによって光拡散性微粒子 24 の溶剤への分散性を高めておくのが好ましく、このような処理を行うことにより、液滴吐出ヘッド 10 からの吐出が良好となる流動性を、光拡散性微粒子 24 に

付加することができる。なお、表面処理を行うための界面活性剤としては、カチオン系、アニオン系、ノニオン系、両性、シリコーン系、フッ素樹脂系などのものが、光拡散微粒子 24 の種類に応じて適宜に選択され用いられる。

【0026】また、このような光拡散性微粒子 24 としては、その粒径が 200 nm 以上、500 nm 以下のものを用いるのが好ましい。このような範囲にすれば、粒径が 200 nm 以上であることによってその光拡散性が良好に確保され、また 500 nm 以下であることによって液滴吐出ヘッド 10 のノズルから良好に吐出できるようになるからである。

【0027】なお、光拡散性微粒子 24 を分散させた液滴 22 b の吐出については、光透過性樹脂の液滴 22 a を吐出した液滴吐出ヘッド 10 と同じものを用いても良く、別のものを用いてもよい。同じものを用いた場合には、液滴吐出ヘッド 10 を含む装置構成を簡略化することができる。一方、別のものを用いた場合には、各液状材料（光透過性樹脂からなる液状材料と光拡散性微粒子 24 からなる液状材料）毎に専用のヘッドとすることができ、塗布する材料の切り換えの際にヘッドの洗浄等を行う必要がなくなり、生産性を向上することができる。

【0028】その後、加熱処理、減圧処理、または加熱減圧処理を行うことにより、光拡散性微粒子 24 を分散させた液滴 22 b 中の溶剤を蒸発させる。すると、硬化体 23 a の表面は液滴 22 b の溶剤によって軟化してここに光拡散性微粒子 24 が付着していることにより、溶剤が蒸発し硬化体 23 a の表面が再硬化するのに伴い、光拡散性微粒子 24 は光透過性樹脂の硬化体 23 a 表面に固定される。そして、このように光拡散性微粒子 24 を硬化体 23 a 表面に固定することにより、図 1 (d) に示すようにその表面部に光拡散性微粒子 24 を分散させてなる、本発明のマイクロレンズ 25 が得られる。

【0029】このようなマイクロレンズ 25 の製造方法にあつては、液滴吐出ヘッドを用いて光透過性樹脂 23 と光拡散性微粒子 24 とからなる凸形状（略半球状）のマイクロレンズ 25 を形成するので、従来のごとく金型成形法や射出成形法を用いた場合のように成形金型を必要とすることがなく、また材料のロスもほとんどなくなる。したがって、製造コストの低減化を図ることができる。また、得られるマイクロレンズ 25 が凸形状（略半球状）のものとなるので、このマイクロレンズを例えば 360° といった広い角度範囲（方向）に亘ってほぼ均一に光拡散させるものとしてことができ、しかも光拡散性微粒子 24 を複合化していることにより、得られるマイクロレンズに高い拡散性能を付与することができる。

【0030】また、光透過性樹脂として放射線照射硬化型のものを用いることから、これを液滴吐出ヘッド 10 から吐出塗布する際にこれを加熱してその温度を上げる

ことができ、したがってその粘度を低下させて流動性を高め、液滴吐出ヘッド 10 からの光透過性樹脂の吐出

（塗布）性を高めることができる。また、光拡散性微粒子 24 を塗布するに先立ち、光透過性樹脂 23 を放射線照射処理して硬化させることにより、基板 11 上に塗布された光透過性樹脂 23 を、その表面張力によって良好な凸レンズ形状（略半球面状）にある状態で硬化せしめることができる。したがって、個々のマイクロレンズ 25 の形状を均一化し、これによりその光拡散性能を均一化することができる。よって、このマイクロレンズ 25 を後述するように光学膜とした場合に、この光学膜を膜全体においてむらのない均一な光拡散性能を有するものにする事ができる。また、光透過性樹脂 23 と光拡散性微粒子 24 とを別々に吐出し塗布することから、これら材料間での混雑性が悪い場合にも支障なく製造することができ、したがって材料としての光透過性樹脂 23 及び光拡散性微粒子 24 の選択の自由度を高めることができる。

【0031】また、この製造方法によって得られてなるマイクロレンズ 25 にあつては、前述したように成形金型を必要とすることなく得られるものであり、また製造時に材料のロスもほとんどないものであるから、製造コストが十分に低減化されたものとなる。また、凸形状（略半球状）のものとなることから、例えば 360° といった広い角度範囲（方向）に亘ってほぼ均一に光拡散するものとなり、しかも光拡散性微粒子 24 を複合化していることにより、高い拡散効果を発揮するものとなる。さらに、個々のマイクロレンズ 25 の形状が均一化されているので、その光拡散性能が均一化したものとなり、したがって例えばこれを光学膜とした場合に、この光学膜が膜全体においてむらのない均一な光拡散性能を有するものとなる。

【0032】次に、本発明のマイクロレンズの製造方法の第 2 の例を、図 3 (a) ~ (c) を参照して説明する。この第 2 の例においては、まず、図 3 (a) に示すように液滴吐出ヘッド 10 から熱可塑性または熱硬化性の光透過性樹脂の液滴 22 c を吐出してこれを基板 11 上に塗布する。このような光透過性樹脂の液滴 22 c の塗布については、先の第 1 の例と同様に、所望する単一のマイクロレンズの大きさに応じて基板 11 上に 1 個あるいは複数個吐出することで行う。すると、この液滴 22 c からなる光透過性樹脂 26 は、その表面張力によって図 3 (a) に示すような凸形状（略半球状）のものとなる。このようにして、形成すべき単一のマイクロレンズに対して所定量の光透過性樹脂を吐出塗布したら、さらにこの塗布処理を所望するマイクロレンズの個数分行う。

【0033】続いて、これら塗布物、すなわち所望するマイクロレンズの個数分の光透過性樹脂 26 の上に、先の第 1 の例の場合と同様にしてそれぞれ、図 3 (b) に

示すように光拡散性微粒子 24 の液滴 22 b を所望個数吐出し、光透過性樹脂 26 の表面に付着させる。このとき、光透過性樹脂 26 はまだ硬化していないことから、液滴 22 b はこの光透過性樹脂 26 の表面に容易に付着する。なお、光拡散性微粒子 24 を分散させた液滴 22 b の吐出については、先の第 1 の例と同様に、光透過性樹脂の液滴 22 c を吐出した液滴吐出ヘッド 10 と同じものを用いても良く、別のものを用いてもよい。

【0034】その後、これら光透過性樹脂 26 及び光拡散性微粒子 24 の液滴 22 b に対し、加熱処理、減圧処理、または加熱減圧処理による乾燥を行い、これらを同時に硬化させる。すると、このように同時に硬化させられることから、光透過性樹脂 26 はその表層部に光拡散性微粒子 24 を付着した状態で硬化し、これによって光透過性樹脂 26 は、図 3 (c) に示すようにその表層部に光拡散性微粒子 24 を分散固定してなるマイクロレンズ 27、すなわち本発明のマイクロレンズ 27 となる。

【0035】このようなマイクロレンズ 27 の製造方法にあっても、インクジェット法を用いて光透過性樹脂 26 と光拡散性微粒子 24 とからなる凸形状（略半球状）のマイクロレンズ 27 を形成するので、従来のごとく金型成形法や射出成形法を用いた場合のように成形金型を必要とすることがなく、また材料のロスもほとんどなくなる。したがって、製造コストの低減化を図ることができる。また、得られるマイクロレンズ 27 が凸形状（略半球状）のものとなるので、このマイクロレンズを例えば 360° といった広い角度範囲（方向）に亘ってほぼ均一に光拡散させるものとすることができ、しかも光拡散性微粒子 24 を複合化していることにより、高い拡散効果を発揮させることができる。

【0036】また、光透過性樹脂 26 とこれの後に塗布された光拡散性微粒子 24 とを乾燥処理で一括して同時に硬化させるので、製造コストの低減化と製造時間の短縮化とを同時に達成することができる。また、先の第 1 の例の製造方法と同様に、光透過性樹脂 26 と光拡散性微粒子 24 とを別々に吐出し塗布することから、材料としての光透過性樹脂 26 及び光拡散性微粒子 24 の選択の自由度が高まる。

【0037】また、この製造方法によって得られてなるマイクロレンズ 27 にあっても、成形金型を必要とすることなく得られるものであり、製造時に材料のロスがほとんどなく、しかも乾燥による硬化処理が一括して行われたものであるため、製造コストが十分に低減化されたものとなる。また、凸形状（略半球状）のものとなることから、例えば 360° といった広い角度範囲（方向）に亘ってほぼ均一に光拡散するものとなり、しかも光拡散性微粒子 24 を複合化していることにより、高い拡散効果を発揮するものとなる。さらに、個々のマイクロレンズ 27 の形状が均一化されているので、その光拡散性能が均一化したものとなり、したがって例えばこれを光

学膜とした場合に、この光学膜が膜全体においてむらのない均一な光拡散性能を有するものとなる。

【0038】なお、図 3 (a) ~ (c) に示した例においては、先に光透過性樹脂 26 を塗布し、その後これの上に光拡散性微粒子 24 を塗布するようにしたが、この第 2 の例はこれに限定されることなく、これらの塗布順を入れ替えて、先に光拡散性微粒子 24 を塗布し、その後これの上に光透過性樹脂 26 を塗布するようにしてもよい。このようにしてマイクロレンズを製造すれば、前記のマイクロレンズ 25 やマイクロレンズ 27 が主にその表面部あるいは表層部に光拡散性微粒子 24 を分散させているのと異なり、得られるマイクロレンズは、光拡散性微粒子 24 を主にその底部側、すなわち基板 11 側に分散させたものとなる。

【0039】光拡散性微粒子 24 の光拡散性能は、特にこれが光透過性である場合、これと光透過性樹脂 26 との屈折率差によって決まり、この屈折率差が大きければ大きいほど、光拡散性能が高いものとなる。したがって、屈折率差が十分に大きくなる光拡散性微粒子 24 を用い、これをマイクロレンズ内に十分に分散させた状態で形成すれば、得られたマイクロレンズは、前記のマイクロレンズ 25 やマイクロレンズ 27 と同様に良好な光拡散性能を発揮するものとなる。

【0040】次に、本発明のマイクロレンズの製造方法の第 3 の例を、図 4 (a)、(b) を参照して説明する。この第 3 の例では、まず、前記の光透過性樹脂と光拡散性微粒子とを予め混合して液滴吐出ヘッド 10 で吐出可能な液状に調整しておく。このような調整は、例えば光透過性樹脂を適宜に溶剤に溶解し、これの中に適宜に選択された光拡散性微粒子 24 を均一に分散させることで行う。ここで、光拡散性微粒子 24 については、予め前述した表面処理、すなわち界面活性剤で被覆処理したり、溶融樹脂で覆う処理を行うことにより、光透過性樹脂との混合性を高めるとともに、得られる混合物の流動性を高めておくのが好ましい。なお、このように液滴吐出ヘッド 10 で吐出可能な形態とするためには、例えばその粘度を 100 cP (0.1 Pa・s) 以下、好ましくは 50 cP (0.05 Pa・s) 以下となるように調整する。

【0041】このようにして光透過性樹脂と光拡散性微粒子とを混合したら、図 4 (a) に示すように液滴吐出ヘッド 10 からこの混合物の液滴 22 d を基板 11 上に塗布する。ここで、このような混合物の液滴 22 d の塗布については、第 1 の例と同様に、所望する単一のマイクロレンズの大きさに応じて基板 11 上に 1 個あるいは複数個吐出することで行う。このようにして塗布すると、光透過性樹脂と光拡散性微粒子とは予め均一に混合していることから、基板 11 上に吐出され塗布された混合物 28 も光透過性樹脂と光拡散性微粒子とが均一に混合された状態のものとなり、したがって、光拡散性微

子が光透過性樹脂中に均一に分散されたものとなる。このようにして、形成すべき単一のマイクロレンズに対して所定量の混合物 28 を吐出塗布したら、さらにこの塗布処理を所望するマイクロレンズの個数分行う。

【0042】次いで、これら混合物 28 に対し、加熱処理、減圧処理、または加熱減圧処理による乾燥処理を行い、あるいは放射線照射処理を行うことにより、これらを硬化させる。すると、混合物 28 中の光透過性樹脂と光拡散性微粒子 24 とは同時に硬化させられることから、混合物 28 は光透過性樹脂中に光拡散性微粒子 24

を均一に分散させた状態で硬化し、これにより図 4 (b) に示すよう得られるマイクロレンズ 29 は、光透過性樹脂中に光拡散性微粒子 24 を均一に分散固定したものである。

【0043】このようなマイクロレンズ 29 の製造方法にあっても、液滴吐出ヘッドを用いて光透過性樹脂と光拡散性微粒子 24 とからなる凸形状（略半球状）のマイクロレンズ 29 を形成するので、従来のごとく金型成形法や射出成形法を用いた場合のように成形金型を必要とすることがなく、また材料のロスもほとんどなくなる。したがって、製造コストの低減化を図ることができる。また、得られるマイクロレンズ 29 が凸形状（略半球状）のものであるので、このマイクロレンズを例えば 360° といった広い角度範囲（方向）に亘ってほぼ均一に光拡散させるものとすることができ、しかも光拡散性微粒子 24 を均一に分散させた状態で複合化していることにより、より高い拡散効果を発揮させることができる。また、塗布処理を光透過性樹脂と光拡散性微粒子とで分けることなく一度で行うことから、製造時間を短縮して生産効率を高めることができ、したがって製造コストの低減化と製造時間の短縮化とを同時に達成することができる。

【0044】また、この製造方法によって得られてなるマイクロレンズ 29 にあっても、成形金型を必要とすることなく得られるものであり、製造時に材料のロスがほとんどなく、しかも乾燥による硬化処理が一括して行われたものであるため、製造コストが十分に低減化されたものとなる。また、凸形状（略半球状）のものであることから、例えば 360° といった広い角度範囲（方向）に亘ってほぼ均一に光拡散するものとなり、しかも光拡散性微粒子 24 を複合化していることにより、高い拡散効果を発揮するものとなる。さらに、個々のマイクロレンズ 29 が光透過性樹脂中に光拡散性微粒子 24 を均一に分散させた状態となっているので、その光拡散性能が良好でかつ均一化したものとなり、したがって例えばこれを光学膜とした場合に、この光学膜が膜全体においてむらのない均一な光拡散性能を有するものとなる。

【0045】なお、本発明のマイクロレンズの製造方法、及びこの方法によって得られてなる本発明のマイクロレンズは、前記の第 1、第 2、第 3 の例に限定される

ことなく、その要旨を逸脱しない限り種々の変更が可能である。例えば、これらの方法で得られたマイクロレンズ 25、27、29 に対して、さらにその上に光透過性樹脂を液滴吐出ヘッド 10 から吐出塗布することにより、さらに複合化して一層の光拡散性能を高めたマイクロレンズを形成するようにしてもよい。

【0046】次に、このような製造方法によって得られたマイクロレンズ 25（27、29）を光学膜に適用した場合の例について説明する。この光学膜は、前述したように基板 11 として光透過性シートまたは光透過性フィルムが用いられて形成されたもので、図 5 (a)、(b) に示すようにこの基板 11 上に多数のマイクロレンズ 30（前記マイクロレンズ 25、27、29 によって構成されたもの）が縦横に配設されたことにより、本発明の光学膜 31a、31b に構成されたものである。

【0047】ここで、図 5 (a) に示した光学膜 31a は、マイクロレンズ 30 が縦横に密に、すなわち隣合うマイクロレンズ 30、30 の間隔がこのマイクロレンズ 30 の径（底面の外径）に比べて十分に小となるように互いに近接した状態に配設されたもので、後述するようにスクリーンのレンチキュラーシートとして用いられるものである。一方、図 5 (b) に示した光学膜 31b は、前記光学膜 31a に比べマイクロレンズ 30 が疎に、すなわち前記光学膜 31a に比べて単位面積あたりのマイクロレンズ 30 の密度が低く形成配置されたもので、後述するようにスクリーンの散乱膜として用いられるものである。

【0048】このような光学膜 31a、31b にあっても、前述したように製造コストが低減化され、かつ高い拡散効果を発揮する前記のマイクロレンズ 30（25、27、29）が形成されたことによって構成されているので、安価でしかも良好な拡散性能を有する膜となる。また、図 5 (a) に示した光学膜 31a では、マイクロレンズ 30 が縦横に密に配設されているので、より良好な拡散性能を発揮するものとなり、スクリーンのレンチキュラーシートとして極めて良好なものとなる。また、図 5 (b) に示した光学膜 31b では、マイクロレンズ 30 が縦横に疎に配設されているので、特に一旦スクリーンに入射した後の反射光を散乱させるための散乱膜とすれば、投射側から入射する光についてはこれを過度に散乱させることなく、反射光について良好に散乱させるものとなる。

【0049】図 6 は、これら光学膜 31a、31b を備えたプロジェクター用スクリーンの一例を示す図であり、図 6 中符号 40 はプロジェクター用スクリーン（以下、スクリーンと略称する）である。このスクリーン 40 は、フィルム基材 41 上に、粘着層 42 を介してレンチキュラーシート 43 が貼設され、さらにその上にフレネルレンズ 44、散乱膜 45 がこの順に配設されて構成されたものである。

光源 5 2 からの光を変調する液晶ライトバルブ 5 3 と、該液晶ライトバルブ 5 3 を透過した光の画像を結像する結像レンズ（結像光学系） 5 4 とから構成されている。ここで、液晶ライトバルブに限らず、光を変調する手段であればよく、例えば微小な反射部材を駆動（反射角度を制御）して光源からの光を変調する手段を用いても良い。

【0054】このプロジェクターシステム50にあっては、スクリーンとして図6に示したプロジェクション用スクリーン40を用いているので、前述したように投射される像の視認性を高め、かつスクリーン40上に投射される像の画質を高めることができ、さらには光学膜31bからなる散乱膜45により、プロジェクター51からの投射光の良好な透過性を十分に確保することができる。

【0055】なお、このプロジェクターシステム50においても、使用するスクリーンとしては図6に示したスクリーン40に限定されることなく、前述したようにレンチキュラーシート43としてのみ前記の光学膜31aを用いたものでもよく、また散乱膜45としてのみ前記の光学膜31bを用いたものでもよい。

【００５６】

【発明の効果】以上説明したように本発明のマイクロレンズの製造方法によれば、製造コストの低減化を図ることができ、また得られるマイクロレンズを例えば360°といった広い角度範囲（方向）に亘って光拡散させるものにすることができ、しかも光拡散性微粒子を複合化していることにより、得られるマイクロレンズに高い拡散性能を付与することができる。

【0057】本発明のマイクロレンズによれば、製造コストが十分に低減化されたものとなり、また例えば360°といった広い角度範囲（方向）に亘って光拡散するものとなり、しかも光拡散性微粒子を複合化していることによって高い拡散効果を発揮するものとなる。

【００５８】本発明の光学膜によれば、製造コストが低減化され、かつ高い拡散効果を発揮する前記のマイクロレンズが形成されてなるので、安価でしかも良好な拡散性能を有する膜となる。本発明のプロジェクション用スクリーンによれば、前記の光学膜を用いているので、投射される像の視認性を高めるとともにスクリーン上に投射される像の画質を高めることができ、あるいはスクリーン上に投射される像の視認性を高めることができ、あるいはプロジェクターの結像光学系からの投射光の良好な透過性を十分に確保することができる。本発明のプロジェクターシステムによれば、前記のプロジェクション用スクリーンを用いているので、投射される像の視認性を高めるとともにスクリーン上に投射される像の画質を高めることができ、あるいはスクリーン上に投射される像の視認性を高めることができ、あるいはプロジェクターの結像光学系からの投射光の良好な透過性を十分に確

保することができ、これにより、いずれの場合にもスクリーン上への投射像形成を良好にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)～(d)は本発明のマイクロレンズの製造方法の第1の例を説明するための図であり、マイクロレンズの製造方法を工程順に説明するための要部側面図である。

【図2】 液滴吐出ヘッドの概略構成を説明するための図であり、(a)は要部斜視図、(b)は要部側断面図である。

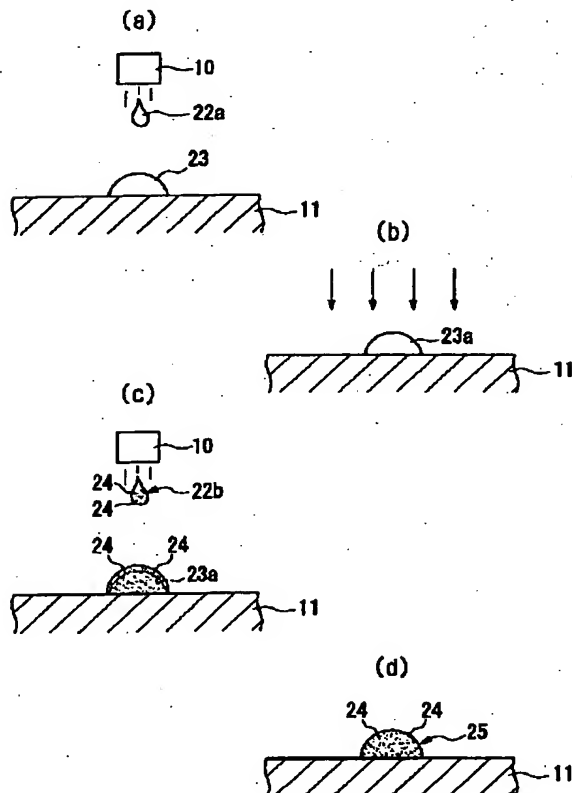
【図3】 (a)～(c)は本発明のマイクロレンズの製造方法の第2の例を説明するための図であり、マイクロレンズの製造方法を工程順に説明するための要部側面図である。

【図4】 (a)、(b)は本発明のマイクロレンズの製造方法の第3の例を説明するための図であり、マイクロレンズの製造方法を工程順に説明するための要部側面図である。

【図5】 (a)、(b)はいずれも本発明の光学膜の例を示す要部斜視図である。

【図6】 本発明のプロジェクター用スクリーンの一例を示す要部側断面図である。

【図1】



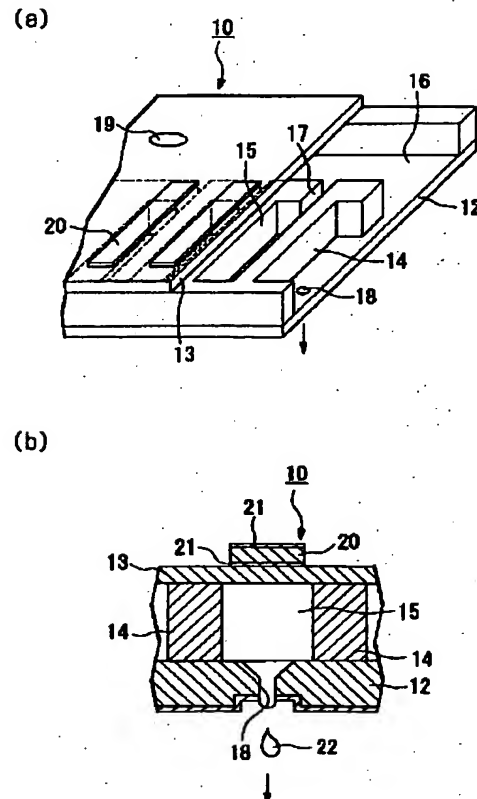
【図7】 本発明のプロジェクターシステムの一例の概略構成を説明するための図である。

【図8】 従来のレンチキュラーシートの一例を説明するための要部斜視図である。

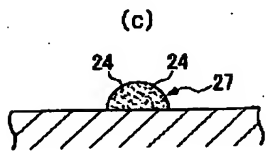
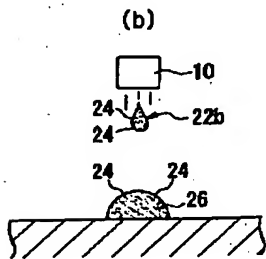
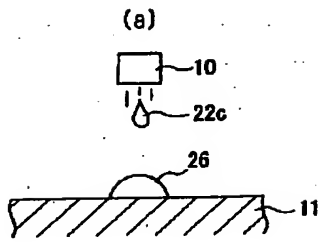
【符号の説明】

- 10…液滴吐出ヘッド
- 11…光透過性を有する基板
- 22 (22 a、22 b、22 c、22 d) …液滴
- 23、26…光透過性樹脂
- 24…光拡散性微粒子
- 25、27、29、30…マイクロレンズ
- 28…混合物
- 31 a、31 b…光学膜
- 40…プロジェクター用スクリーン
- 43…レンチキュラーシート
- 45…散乱膜
- 50…プロジェクターシステム
- 51…プロジェクター
- 52…光源
- 53…液晶ライトバルブ
- 54…結像レンズ (結像光学系)

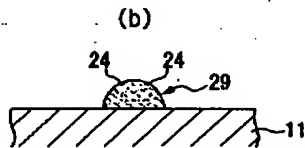
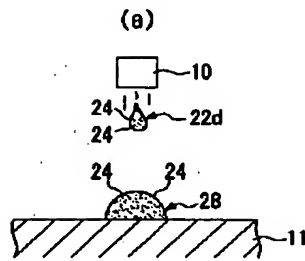
【図2】



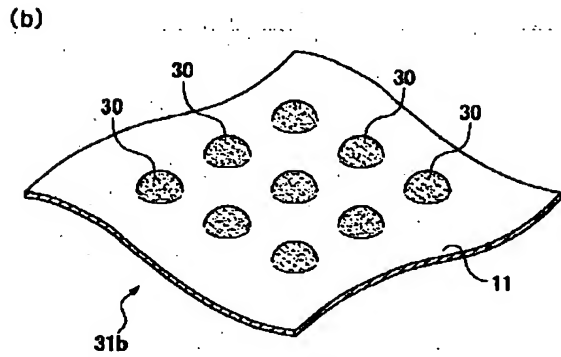
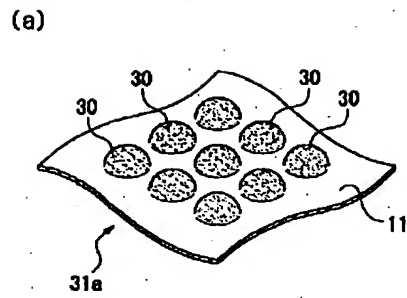
【図 3】



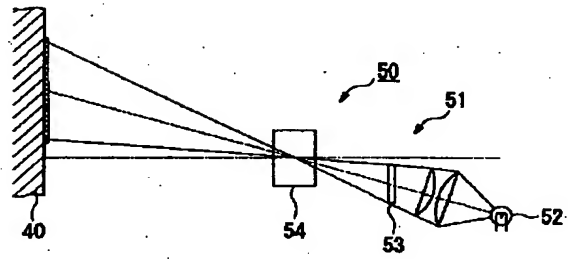
【図 4】



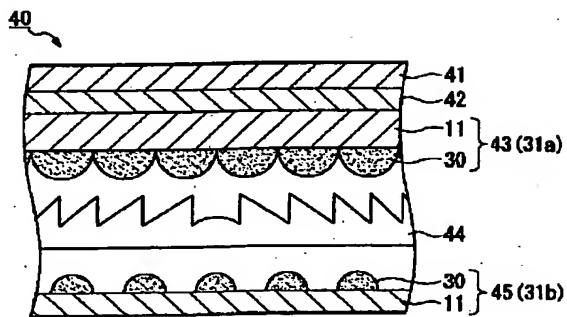
【図 5】



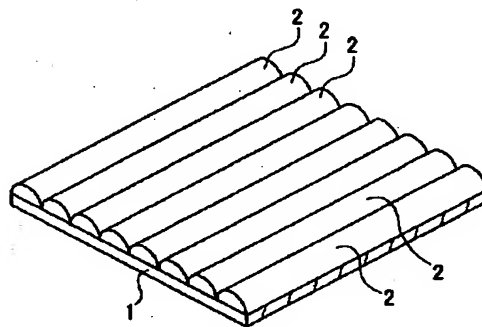
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 3 B 21/10

G 0 3 B 21/10

Z

21/60

21/60

Z

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-240913

(43)Date of publication of application : 27.08.2003

Cl.

G02B 3/00
G02B 5/02
G02F 1/13
G03B 21/00
G03B 21/10
G03B 21/60

Publication number : 2002-046293

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

Date of filing : 22.02.2002

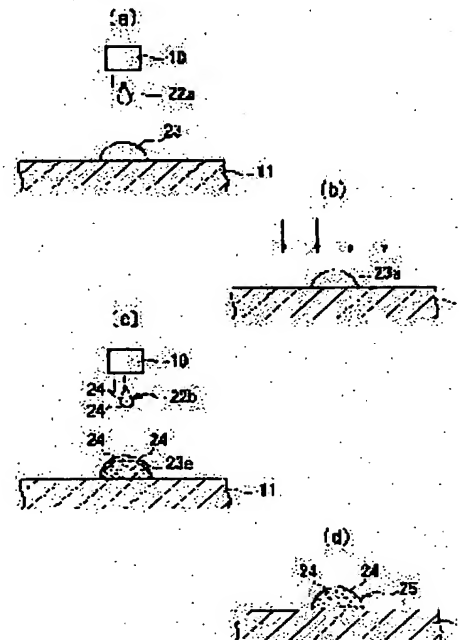
(72)Inventor : HASEI HIRONOBU

METHOD OF FABRICATING MICROLENS, MICROLENS, OPTICAL FILM, SCREEN FOR PROJECTION, AND PROJECTOR SYSTEM

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of fabricating a microlens in which the microlens with improved light diffusion performance is formed without using a metallic die and with low loss in materials, and, the microlens, and optical film, a screen for projection and projector system including the microlens.

SOLUTION: A light-transmissive resin 23 and light-diffusing particulates 24 are applied on a substrate 11 having light transmissivity by using a droplet-dispensing head. The light-transmissive resin and the light-diffusing particulates are hardened to form the convex microlens 25.



STATUS

[if request for examination]

[if sending the examiner's decision of rejection]

[if final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to a patent]

[if final disposal for application]

[if registration]

[if registration]

[if of appeal against examiner's decision of rejection]

Patent Office is not responsible for any
caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
It shows the word which can not be translated.
In drawings, any words are not translated.

5

9)]

] The manufacture method of the micro lens characterized by applying a light-transmission nature resin and diffusibility particle by the drop regurgitation means on the substrate which has light-transmission nature, forming this, and forming the micro lens of a convex configuration.

] The manufacture method of the micro lens according to claim 1 characterized by applying a radiation on hardening type light-transmission nature resin by the drop regurgitation means on the substrate which has light-transmission nature, stiffening this light-transmission nature resin by radiation irradiation processing next, applying an optical diffusibility particle by the drop regurgitation means subsequently to the front face of this light-transmission nature resin, and fixing this optical diffusibility particle to a light-transmission nature resin front face.

] The manufacture method of the micro lens according to claim 1 characterized by applying either a thermosetting light-transmission nature resin or the optical diffusibility particles by the drop regurgitation means on the substrate which has light-transmission nature, applying another side of the aforementioned light-transmission nature resin or the optical diffusibility particles by the drop regurgitation means on this application next, and stiffening these light-transmissions nature resin and an optical diffusibility particle by dryness curing after that.

] The manufacture method of the micro lens according to claim 3 characterized by the nozzle of the drop discharge head which applies either the aforementioned light-transmission nature resin or the optical diffusibility particles, or this drop discharge head, and the nozzle of the drop discharge head which applies another side of the aforementioned light-transmission nature resin or the optical diffusibility particles, or this drop discharge head not being the same, and being different respectively.

] The manufacture method of the micro lens according to claim 1 characterized by mixing the light-transmission nature resin and the optical diffusibility particle beforehand, and applying this mixture on the substrate as light-transmission nature by the drop regurgitation means.

] The manufacture method of a micro lens given in either of the claims 1-5 characterized by the particle size of the aforementioned optical diffusibility particle being 200nm or more and 500nm or less.

] The micro lens characterized by being manufactured by the method according to claim 1 to 6.

] The optical film which the substrate which has the aforementioned light-transmission nature consists of a light-transmission nature sheet or a light-transmission nature film, and a micro lens according to claim 7 is formed on the light-transmission nature sheet or a light-transmission nature film, and is characterized by the bird clapper.

] The screen for projections which an optical film according to claim 8 is used as the aforementioned lenticular-sheet, and is characterized by the bird clapper in the screen for projections constituted by having a FURENERUN lens and a lenticular-sheet sheet.

] The screen for projections which it has a FURENERUN lens and a lenticular-sheet sheet, and an optical film according to claim 8 is used as the aforementioned dispersion film in the screen for projections with which a dispersion film is arranged and consists of FURENERUN lenses at the incidence side of light, and is characterized by the bird clapper.

] In the screen for projections with which it has a FURENERUN lens and a lenticular-sheet sheet, and an optical film arranged and consists of FURENERUN lenses at the incidence side of light. An optical film according to claim 8 is used as the aforementioned lenticular-sheet sheet and the aforementioned dispersion film, respectively. The screen for projections with which the density of the micro lens of each convex configuration per unit area is low for the bird clapper compared with the optical film with which the optical film used as a dispersion film is arranged.

is carried out from this light source, and to modulate the light from this light source Image formation optical system which carries out image formation of the light modulated by this light modulation means The screen which receives the picture by which image formation was carried out with this image formation optical system, and forms a final image It is the projector system equipped with the above, and is characterized by the bird clapper, using the above projections according to claim 9 to 11 as the aforementioned screen.

tion done.]

Patent Office is not responsible for any
caused by the use of this translation.

Document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
shows the word which can not be translated.
drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

Technical field to which invention belongs] this invention relates to that from which the high spreading effect is obtained while attaining especially reduction-ization of a manufacturing cost about the screen for projections and a projector system equipped with the micro lens obtained by the manufacture method of a micro lens, and this and the optical film equipped with this micro lens, and this optical film.

[Description of the Prior Art] Generally, the screen for projections is equipped with the lenticular-sheet sheet for guiding light which penetrated the Fresnel lens for condensing, and this, and is constituted. As shown in drawing 1 of the light-transmission nature sheet 1, the lenticular-sheet sheet made the longitudinal direction arrange in parallel tiled-fish-paste-like (shape of half-pillar) cylindrical lenses 2, was formed, and it has extended the incident light which penetrated the Fresnel lens in the predetermined angle range.

By the way, although the cylindrical lens 2 has the function to diffuse this by making an incident light refract in the longitudinal direction (the length direction of a cylindrical lens 2, and direction which intersects perpendicularly to the longitudinal direction above, the function to make lengthwise (the length direction of a cylindrical lens 2) refracted does not attain. Therefore, in order to also enable such lengthwise refraction, the optical diffusibility particle 3 is kneaded in a material of a cylindrical lens 2, and Lycium chinense is proposed.

[Problems to be Solved by the Invention] However, since the aforementioned cylindrical lens 2 is usually performed by the olden die-forming method or the injection-molding method, it has the dissatisfaction that there are many losses about the material, highly [the cost of the metal mold which fabrication takes]. That is, it is because the lenticular-sheet naturally used for this about such a large-sized thing, and the metal mold and the manufacturing installation for manufacture of this since it large-area-izes are enlarged and the cost of the part also soars remarkably, although even of a no less than 50 inches big screen etc. is offered in recent years. Moreover, in the aforementioned cylindrical lens 2, although lengthwise refraction is also attained by kneading the optical diffusibility particle 3, although with lateral refraction, there are still few degrees of the refraction, therefore the further improvement is

While this invention was made in view of the aforementioned situation, and the place made into the purpose of the metal mold unnecessary and also reducing the loss about material, it is in offering the manufacture method of the micro lens which also raised the diffusibility ability of light and a micro lens, the optical film further equipped with the micro lens, the screen for projections, and a projector system.

[Means for Solving the Problem] In order to attain the aforementioned purpose, by the manufacture method of the micro lens of this invention, it is characterized by applying a light-transmission nature resin and an optical diffusibility particle to a substrate, dropping **** means on the substrate which has light-transmission nature, stiffening this, and forming the micro lens of the convex configuration. since the micro lens of the convex configuration which consists of a light-transmission nature resin and an optical diffusibility particle using a drop **** means is formed according to the manufacture method of the micro lens -- metal mold -- the case where the fabricating method and an injection-molding method are used -- like the case of the micro lens -- metal mold is not needed and most losses of material are lost. Therefore, reduction-ization of a manufacturing cost can be attained. Moreover, since the micro lens obtained becomes the thing of a convex configuration, it can be made what carries out optical diffusion of this micro lens [the large angle range (direction of light) and high diffusibility ability can be given to the micro lens obtained by moreover having composite

an diffusibility particle.

Moreover, in the manufacture method of this micro lens, it is desirable to apply a radiation irradiation hardening light-transmission nature resin by the drop **** means on the substrate which has light-transmission nature, to apply light-transmission nature resin by radiation irradiation processing next, to apply an optical diffusibility by the drop **** means subsequently to the front face of this light-transmission nature resin, and to fix this diffusibility particle to a light-transmission nature resin front face after that. If it does in this way, in case this applied by the drop **** means by using a radiation irradiation hardening type thing as a light-transmission resin, by heating a light-transmission nature resin and raising the temperature of this, the viscosity can be a fluidity can be raised and the **** (application) nature of the light-transmission nature resin from a drop head can be raised. Moreover, after applying a light-transmission nature resin by the drop **** means, the transmission nature resin applied on the substrate which has light-transmission nature can be made to harden with surface tension in the state of being in a good convex lens configuration (the shape of an abbreviation semi-sphere) preceding applying an optical diffusibility particle, carrying out radiation irradiation processing and stiffening light-transmission nature resin. Therefore, from the ability of the optical diffusibility ability for the configuration of the micro lens to be equalized and to be equalized by this, when this micro lens is used as an optical film, for example, made what has the uniform optical diffusibility ability which is uniform in the whole film in this optical film, since a light-transmission nature resin and an optical diffusibility particle are applied separately, when the relationship between these material is bad, it can manufacture convenient, therefore the degree of option of the light-transmission nature resin as a material and an optical diffusibility particle increases.

Moreover, in the manufacture method of the aforementioned micro lens, it is desirable to apply either a thermoplastic or thermosetting light-transmission nature resin or the optical diffusibility particles by the drop **** means on the substrate which has light-transmission nature, to apply another side of the aforementioned light-transmission nature resin or the optical diffusibility particles by the drop **** means on this application object next to these light-transmissions nature resin and an optical diffusibility particle by dryness processing after that. In this way, by using the thermoplastic or thermosetting thing as a light-transmission nature resin, the optical diffusibility particle applied before this light-transmission nature resin and this or to the back can be put in block by dryness processing, and it can be made to be able to harden simultaneously, therefore reduction-izing of a manufacturing cost and shortening of production time can be attained simultaneously. Moreover, since a light-transmission nature resin and an optical diffusibility particle are separately applied like the aforementioned manufacture method, the degree of option of the light-transmission nature resin as a material and an optical diffusibility particle is increased. Moreover, in the manufacture method of this micro lens, the nozzle of the drop discharge head which applies the aforementioned light-transmission nature resin or the optical diffusibility particles, or this drop discharge head and the nozzle of the drop discharge head which applies another side of the aforementioned light-transmission nature resin or the optical diffusibility particles, or this drop discharge head are not the same, and it is desirable that they are respectively. If it does in this way, **** (application) can be carried out with the head of exclusive use of each consists of a light-transmission nature resin, and the ink which consists of an optical diffusibility particle is of exclusive use, in case it is a switch of the ink to apply, it becomes unnecessary to perform a head, waste of nozzle, etc., and productivity can be improved.

Moreover, in the manufacture method of the aforementioned micro lens, the light-transmission nature resin and optical diffusibility particle are mixed beforehand, and it is desirable to apply this mixture on the substrate which has light-transmission nature by the drop regurgitation means. If it does in this way, since it can carry out by once, with one application processing by the light-transmission nature resin and the optical diffusibility particle, production time can be shortened and productive efficiency can be raised.

Moreover, in the manufacture method of the aforementioned micro lens, it is desirable that the particle size of the optical diffusibility particle (200nm or more and 500nm or less) as an optical diffusibility particle. If it does in this way, when particle size is 200nm or more, the optical diffusibility can be secured good and good ***** from a nozzle can fully be secured 100nm or less.

In the micro lens of this invention, it is characterized by being manufactured by the aforementioned method of manufacturing this micro lens, it mentioned above -- as -- fabrication -- since it is obtained without needing metal mold, there is also almost no loss of material at the time of manufacture, the manufacturing cost was fully reduction-ized, it becomes what carries out optical diffusion [, for example / the large angle range (direction) of 360 degrees] from the thing and bird clapper of a convex configuration, and the high diffusion effect is demonstrated by having composite-ized the optical diffusibility particle.

light-transmission nature sheet or a light-transmission nature film, and it is characterized by the bird clapper. comes to form the aforementioned micro lens which a manufacturing cost is reduction-ized and demonstrate diffusion effect according to this optical film, it becomes the film which has diffusibility ability cheap and

1 the screen for projections which consists of screens for projections of this invention by having a ERUN lens and a lenticular-sheet sheet, the aforementioned optical film is used as a lenticular-sheet sheet, a acterized by the bird clapper. According to this screen for projections, since the aforementioned optical film i lenticular-sheet sheet, it will become cheap. Moreover, the optical film used as a lenticular-sheet sheet can quality of image of the image on which it is projected on a screen by having good diffusibility ability. Moreover, on another screen for projections of this invention, it has a FURENERUN lens and a lenticular-sh d in the screen for projections with which a dispersion film arranges and consists of FURENERUN lenses a ence side of light, the aforementioned optical film is used as the aforementioned dispersion film, and it is rized by the bird clapper. According to this screen for projections, since the aforementioned optical film is a ersion film, it will become cheap. Moreover, when the light which penetrated the dispersion film with whic al film used as a dispersion film consists of this optical film by having good diffusibility ability reflects and e is again carried out to this dispersion film (it has reflected), the visibility of the image on which the regul n of this can be suppressed, therefore it is projected on a screen can be raised by scattering this incident ligh d light) by the dispersion film.

Moreover, on still more nearly another screen for projections of this invention In the screen for projections v has a FURENERUN lens and a lenticular-sheet sheet, and a dispersion film arranges and consists of ERUN lenses at the incidence side of light The aforementioned optical film is used as the aforementioned r-sheet sheet and the aforementioned dispersion film, respectively. Compared with the optical film with wh al film used as a dispersion film is used as a lenticular-sheet sheet, the density of the micro lens of each coa tion per unit area is formed low, and is characterized by the bird clapper. According to this screen for ns, since the aforementioned optical film is used as a lenticular-sheet sheet and a dispersion film, respectiv come cheap. Moreover, when the optical film used as a lenticular-sheet sheet has good diffusibility ability, of image of the image on which it is projected on a screen can be raised and the optical film which turns into n film further has good diffusibility ability, the visibility of the image on which it is projected on a screen 1. Moreover, although a dispersion film needs to make the incident light from a projector penetrate ntally, since the density of the micro lens of each convex configuration per unit area is low formed compai lenticular-sheet sheet, the good permeability of the incident light from a projector is fully securable by the on film of this screen.

A light modulation means to be arranged in the projector system of this invention on the optical axis of the l h outgoing radiation is carried out from the light source and this light source, and to modulate the light from rce, In the projector system which comes to have the image formation optical system which carries out im on of the light modulated by this light modulation means, and the screen which copies the picture by which orrmation was carried out with this image formation optical system, and forms a projection image As a screa cterized by the bird clapper using the screen for projections of said this invention. Since the aforementioned or projections is used according to this projector system The quality of image of the image on which it is d on a screen while raising the visibility of the image on which it is projected, as mentioned above can be i sibility of the image on which it is projected on a screen can be raised, or the good permeability of the inc m the image formation optical system of a projector can fully be secured, and, thereby, in any case, project orrmation to a screen top can be made good.

iments of the Invention] Hereafter, this invention is explained in detail. First, the manufacture method of th ns of this invention is explained. Drawing 1 (a) It is the substrate in which a sign 10 has a drop discharge h as [in / these drawings / - (d) is drawing for explaining the 1st example of the manufacture method of the his invention, and] light-transmission nature.

The drop discharge head 10 is equipped with the nozzle plate 12 and diaphragm 13 made from stainless ste n drawing 2 (a), and it joins both through the batch member (reservoir plate) 14. between a nozzle plate 12 gms 13 -- a batch -- two or more space 15 and liquid reservoirs 16 are formed of the member 14 The interio ace 15 and a liquid reservoir 16 is filled with liquefied material, and each space 15 and the liquid reservoir

to a liquid reservoir 16 is formed in the diaphragm 13.

Moreover, on the field which counters the space 15 of a diaphragm 13, and the field of an opposite side, as in drawing 2 (b), the piezoelectric device (piezo-electric element) 20 is joined. This piezoelectric device 20 is between the electrodes 21 of a couple, and if it energizes, it is constituted so that it may bend on it, as this outside. And the diaphragm 13 by which the piezoelectric device 20 is joined to the basis of such composition simultaneously united with a piezoelectric device 20, and the capacity of space 15 increases by this. Therefore, the liquefied material equivalent to a part for the capacity which increased in space 15 flows through a field 17 from a liquid reservoir 16. Moreover, if the energization to a piezoelectric device 20 from such a state is stopped, both a piezoelectric device 20 and the diaphragm 13 will return to the original configuration. Therefore, the flow of the liquefied material of the space since space 15 also returns to original capacity 15 interior -- going up -- a drop 22 is breathed out towards a substrate from a hole 18. In addition, as a method of the drop discharge, methods other than the piezo jet type using the aforementioned piezoelectric device 20 may be used, for example, the method using the electric thermal-conversion object as an energy generation element and the ***** method which breathes out a drop by the inter-electrode electrostatic attraction as shown in JP,8-132608, A method

Using the drop discharge head 10 of such composition, by this example, first, as shown in drawing 1 (a), on a substrate 11, a light-transmission nature resin is breathed out and this is applied. When applying the micro lens obtained by optical film for screens as a substrate 11, the light-transmission nature sheet or light-transmission nature film consists of transparent resins (light-transmission nature resin), such as cellulose system resins, such as cellulose and a propyl cellulose, a polyvinyl chloride, polyethylene, polypropylene, and polyester, is used. Moreover, as a usable [the substrate which consists of transparent materials (light-transmission nature material), such as carbonate, a polyarylate, a polyether amide, an amorphous polyolefine, a polyethylene terephthalate and a polymethacrylate,] as a substrate.

As a light-transmission nature resin, a polymethylmethacrylate, polyhydroxyethyl methacrylate, Acrylic resin, poly cyclohexyl methacrylate, polydiethylene glycol bisallyl carbonate, Allyl-compound system resins, such as carbonate, methacrylic resin, a polyurethane system resin, A polyester system resin, a polyvinyl chloride system resin, a polyvinyl acetate system resin, A resin thermoplastic [such as a cellulose system resin, a polyamide system resin, a fluorine system resin, a polypropylene resin, and a polystyrene system resin,] or thermosetting is mentioned and of these is used, or two or more sorts are mixed and it is used.

However, in this example, a radiation irradiation hardening type thing is especially used as a light-transmission nature resin. Radiation irradiation hardenability is given by coming to blend photopolymerization initiators, such as azo system compound, with the light-transmission nature resin of the above [a this radiation irradiation hardening type thing], and having blended such a photopolymerization initiator. Radiation is general terms, such as gamma ray, ultraviolet rays, far ultraviolet rays, an X-ray, and an electron ray, and, generally especially ultraviolet rays.

According to the size of the single micro lens for which it asks, the regurgitation of one or more such drop on irradiation hardening type light-transmission nature resin is carried out on a substrate 11. Then, the light-transmission nature resin 23 which consists of this drop 22a becomes the thing of a convex configuration (the shape of a semi-sphere) as shown in drawing 1 (a) with the surface tension. Thus, the regurgitation application of light-transmission nature resin of the specified quantity is carried out to the single micro lens which should be formed, and if it carries out by the number of the micro lens which asks for this application processing further, as shown in drawing 1 (b), such as ultraviolet rays, is irradiated and is shown in these light-transmissions nature resin 23 at drawing 1 (c) to be stiffened and it will be referred to as hardening object 23a. In addition, although the capacity per drop of light-transmission nature resin breathed out from the drop discharge head 10 changes also with the drop discharge head 10 or material with the regurgitation, it is usually made into about 1pl-20pl.

Subsequently, drop 22b which distributed many optical diffusibility particles 24 on each of these hardening objects 23a is made to adhere to the front face of request number discharge and hardening object 23a from the drop discharge head 10, as shown in drawing 1 (c). As an optical diffusibility particle 24, particles, such as a silica, an alumina, a titania, a calcium carbonate, an aluminum hydroxide, acrylic resin, organic silicone resin, polystyrene, a polyethylene glycol, and a formaldehyde condensate, are mentioned, and a kind of these is used, or two or more sorts are mixed and used. However, in order for the optical diffusibility particle 24 to demonstrate sufficient optical diffusibility, the particle is light-transmission nature, a difference needs to have the refractive indexes of enough with the

that such conditions may be fulfilled.

Such an optical diffusibility particle 24 is adjusted from the drop discharge head 10 in the shape of [in which diffusion is possible] liquid, when beforehand distributed by the proper solvent (for example, solvent used for the light-transmission nature resin). In that case, by carrying out covering processing of the front face of the optical diffusibility particle 24 with a surfactant, or performing wrap processing by the melting resin, it is desirable to raise the fluidity to the solvent of the optical diffusibility particle 24, and the fluidity from which the regurgitation from the drop discharge head 10 becomes good can be added to the optical diffusibility particle 24 by performing such processing. In addition, as a surfactant for performing surface treatment, things, such as a cation system, an anion system, a Nonion system, amphotericism, a silicone system, and a fluororesin system, are suitably chosen according to the optical diffusion particle 24, and are used.

Moreover, as such an optical diffusibility particle 24, it is desirable that the particle size uses a thing (200nm or less). It is because the optical diffusibility is secured good and it comes to be able to carry out diffusion to fitness from the nozzle of the drop discharge head 10 by being 500nm or less if it is made such a small particle size is 200nm or more.

In addition, about the regurgitation of drop 22b which distributed the optical diffusibility particle 24, the same as the drop discharge head 10 which breathed out drop 22a of a light-transmission nature resin may be used, a thing may be used. When the same thing is used, the equipment configuration containing the drop discharge head can be simplified. On the other hand, when another thing is used, it becomes unnecessary to perform washing. In the case of a switch of the material to apply from the ability to consider as the head of exclusive use a liquefied material (liquefied material which consists of a light-transmission nature resin, and liquefied material which consists of an optical diffusibility particle 24) of every, and productivity can be improved.

Then, the solvent in drop 22b which distributed the optical diffusibility particle 24 is evaporated by performing vacuum treatment, reduced pressure processing, or heating reduced pressure processing. Then, when the front face of the hardening object 23a was softened with the solvent of drop 22b and the optical diffusibility particle 24 has adhered to the optical diffusibility particle 24 is fixed to the hardening object 23a front face of a light-transmission nature resin on with a solvent evaporating and the front face of hardening object 23a re-hardening. And the micro lens 25 which makes the surface section come to distribute the optical diffusibility particle 24 as shown in Fig. 1 (d) is obtained by fixing the optical diffusibility particle 24 to a hardening object 23a front face in this way. If it is in the manufacture method of such a micro lens 25, since the micro lens 25 of the convex configuration (the shape of an abbreviation semi-sphere) which consists of a light-transmission nature resin 23 and an optical diffusibility particle 24 using a drop discharge head is formed -- like the former -- metal mold -- the case where the casting method and an injection-molding method are used -- like -- fabrication -- metal mold is not needed and the material are lost. Therefore, reduction of a manufacturing cost can be attained. Moreover, since the micro lens 25 obtained becomes the thing of a convex configuration (the shape of an abbreviation semi-sphere), high light transmittability can be given to the micro lens obtained by having made homogeneity carry out optical diffusion to the micro lens mostly [the large angle range (direction) of 360 degrees], and moreover having composite-ized the optical diffusibility particle 24.

Moreover, since a radiation irradiation hardening type thing is used as a light-transmission nature resin, in the application of this is carried out from the drop discharge head 10, this can be heated, the temperature can be raised, therefore the viscosity can be reduced, a fluidity can be raised, and the fluidity (application) nature of the light-transmission nature resin from the drop discharge head 10 can be raised. Moreover, it can precede applying the optical diffusibility particle 24, and the light-transmission nature resin 23 applied on the substrate 11 can be made to harden. The surface tension in the state of being in a good convex lens configuration (the shape of an abbreviation semi-sphere), by carrying out radiation irradiation processing and stiffening the light-transmission nature resin 23. Therefore, the configuration of each micro lens 25 can be equalized and, thereby, the optical diffusibility ability can be raised. Therefore, when it considers as an optical film so that this micro lens 25 may be mentioned later, it can be said that it has the uniform optical diffusibility ability which is uniform in the whole film in this optical film. Moreover, the light-transmission nature resin 23 and the optical diffusibility particle 24 are breathed out separately and when the miscibility between these material is bad, it can manufacture convenient, therefore the degree of fluidity of the light-transmission nature resin 23 as a material and the optical diffusibility particle 24 can be raised. Moreover, if it was in the micro lens 25 which it comes to obtain by this manufacture method, it mentioned that it is as -- fabrication -- since it is obtained without needing metal mold and there is also almost no loss of material.

Next, the 2nd example of the manufacture method of the micro lens of this invention is explained with reference to Fig. 3 (a) - (c). In this 2nd example, first, as shown in Fig. 3 (a), drop 22c of a thermoplastic or thermosetting light-transmission nature resin is breathed out from the drop discharge head 10, and this is applied on a substrate 11. In the application of drop 22c of such a light-transmission nature resin, it carries out by ***** breathed out on the substrate 11 like the 1st previous example according to the size of the single micro lens for which it asks. [one or more drops of the light-transmission nature resin 26 which consists of this drop 22c becomes the thing of a convex configuration (the shape of an abbreviation semi-sphere) as shown in Fig. 3 (a) with the surface tension. Thus, if the ***** application of the light-transmission nature resin of the specified quantity is carried out to the single micro lens which is formed, it will carry out by the number of the micro lens which asks for this application processing further. Then, drop 22b of the optical diffusibility particle 24 is made to adhere to the front face of request number 26 and the light-transmission nature resin 26, as shown like the case of the 1st previous example at Fig. 3 (b). Only on these application object 26, i.e., the light-transmission nature resin for the number of the micro lens which asks. Since the light-transmission nature resin 26 is not hardened yet at this time, drop 22b adheres to the front face of this light-transmission nature resin 26 easily. In addition, about ***** of drop 22b which distributed the optical diffusibility particle 24, the thing same like the 1st previous example as the drop discharge head 10 which breathed out drop 22c of a light-transmission nature resin may be used, and another thing may be used.

since the micro lens 27 of the convex configuration (the shape of an abbreviation semi-sphere) which consists of a light-transmission nature resin 26 and an optical diffusibility particle 24 using the ink-jet method is formed even in the case of a manufacture method of such a micro lens 27 -- like the former -- metal mold -- the case where the fabricating method of an injection-molding method are used -- like -- fabrication -- metal mold is not needed and most losses are lost. Therefore, reduction-ization of a manufacturing cost can be attained. Moreover, since the micro lens 27 becomes the thing of a convex configuration (the shape of an abbreviation semi-sphere), the high diffusibility can be demonstrated by having made homogeneity carry out optical diffusion of this micro lens mostly [the range (direction) of 360 degrees], and moreover having composite-ized the optical diffusibility particle 24. Moreover, since the light-transmission nature resin 26 and the optical diffusibility particle 24 applied after the molding in block by dryness processing and stiffened simultaneously, reduction-izing of a manufacturing cost and shortening of production time can be attained simultaneously. Moreover, like the manufacture method of the 1st example, since the light-transmission nature resin 26 and the optical diffusibility particle 24 are breathed separately and applied, the degree of option of the light-transmission nature resin 26 as a material and the optical diffusibility particle 24 increases.

In addition, although the light-transmission nature resin 26 is applied previously and the optical diffusibility

ke it apply the light-transmission nature resin 26 on this after that. Thus, when manufacturing the micro lens 25 and an aforementioned micro lens 27 making the surface section or the surface mainly distribute the optical diffusibility particle 24, the micro lens obtained mainly distributed the optical diffusibility particle 24 to the bottom 11, i.e., substrate, side.

When this is light-transmission nature, especially the optical diffusibility ability of the optical diffusibility particle 24 is decided by the refractive-index difference of this and the light-transmission nature resin 26, and the refractive-index difference is large, the more it becomes what has optical high diffusibility ability. Therefore, if using the optical diffusibility particle 24 to which a refractive-index difference becomes large enough where it is distributed in a micro lens, the obtained micro lens will demonstrate good optical diffusibility ability like the aforementioned micro lens 25 or a micro lens 27.

Next, the 3rd example of the manufacture method of the micro lens of this invention is explained with reference to drawing 4 (a) and (b). In this 3rd example, first, an aforementioned light-transmission nature resin and an aforementioned optical diffusibility particle are mixed beforehand, and the drop discharge head 10 adjusts in the shape which **** is possible] liquid. A light-transmission nature resin is suitably dissolved in a solvent, and such a solvent is performed by distributing uniformly the optical diffusibility particle 24 suitably chosen into this. Here, the optical diffusibility particle 24, while raising miscibility with a light-transmission nature resin by carrying out processing with the surface treatment beforehand mentioned above, i.e., a surfactant, or performing wrapping by the melting resin, it is desirable to raise the fluidity of the mixture obtained. In addition, in order to be as the form in which **** is possible in this way at the drop discharge head 10, the viscosity is adjusted to be (0.1 Pa-s), for example, so that it may become below 50cP(s) (0.05 Pa-s) preferably.

Thus, if a light-transmission nature resin and an optical diffusibility particle are mixed, as shown in drawing 4 (a), drops of this mixture will be applied on a substrate 11 from the drop discharge head 10. Here, about the application of 22d of drops of such mixture, it carries out by ***** breathed out on a substrate 11 like the 1st example according to the size of the single micro lens for which it asks. [one or more] Thus, when applied, since the light-transmission nature resin and the optical diffusibility particle were mixed beforehand uniformly, the mixture 28 which is breathed out and applied on the substrate 11 also became a thing in the state where the light-transmission nature resin and the optical diffusibility particle were mixed uniformly, therefore the optical diffusibility particle was uniformly distributed in the light-transmission nature resin. Thus, if the **** application of the mixture 28 of the desired quantity is carried out to the single micro lens which should be formed, it will carry out by the number of drops which asks for this application processing further.

Subsequently, these are stiffened by performing dryness processing by heat-treatment, reduced pressure drying, or heating reduced pressure processing, or performing radiation irradiation processing to these mixture. Since the light-transmission nature resin and the optical diffusibility particle 24 in mixture 28 are stiffened simultaneously, the micro lens 29 obtained as mixture 28 is hardened where the optical diffusibility particle 24 is uniformly distributed in a light-transmission nature resin, and this shows drawing 4 (b) becomes what carried out by the desired fixation of the optical diffusibility particle 24 uniformly into the light-transmission nature resin.

Since the micro lens 29 of the convex configuration (the shape of an abbreviation semi-sphere) which consists of the light-transmission nature resin and an optical diffusibility particle 24 using a drop discharge head is formed even by the manufacture method of such a micro lens 29 -- like the former -- metal mold -- the case where the fabrication method and an injection-molding method are used -- like -- fabrication -- metal mold is not needed and most losses are lost. Therefore, reduction-ization of a manufacturing cost can be attained. Moreover, since the micro lens 29 becomes the thing of a convex configuration (the shape of an abbreviation semi-sphere), the higher diffusibility can be demonstrated by having composite-ized, where it made homogeneity carry out optical diffusion of the light rays mostly [the large angle range (direction) of 360 degrees] and the optical diffusibility particle 24 is mounted uniformly. Moreover, since it carries out by once, without dividing application processing by the light-transmission nature resin and the optical diffusibility particle, production time can be shortened, and productivity can be raised, therefore reduction-izing of a manufacturing cost and shortening of production time can be attained simultaneously.

Moreover -- even if it is in the micro lens 29 which it comes to obtain by this manufacture method -- fabrication -- it is obtained without needing metal mold, there is almost no loss of material at the time of manufacture and carried out by moreover the hardening processing by dryness bundling up, the manufacturing cost was fully reduced. Moreover, it becomes homogeneity from the thing and bird clapper of a convex configuration (the

diffusibility particle 24. Furthermore, since each micro lens 29 was in the state where the optical diffusibility 24 was uniformly distributed in the light-transmission nature resin, when it becomes what the optical lity ability was good, and equalized, therefore this is made into an optical film, it has the uniform optical lity ability in which this optical film does not have unevenness in the whole film.

In addition, unless it deviates from the summary, without being limited to the above 1st, the 2nd, and the 3rd, various change is possible for the manufacture method of the micro lens of this invention, and the micro lens invention which it comes to obtain by this method. For example, you may make it form further the micro lens composite-sized further and raised much more optical diffusibility ability by carrying out the **** application -transmission nature resin from the drop discharge head 10 on it to the micro lenses 25, 27, and 29 obtained methods.

Next, the example at the time of applying the micro lens 25 (27 29) obtained by such manufacture method to film is explained. The light-transmission nature sheet or the light-transmission nature film was used as a substrate 11, and this optical film was formed, as mentioned above, and it is constituted by the optical films 31a and 31b by having arranged many micro lenses 30 (what was constituted by the aforementioned micro lenses 25 and 29) in all directions on this substrate 11, as shown in drawing 5 (a) and (b).

Here, densely [a micro lens 30] in all directions, optical film 31a shown in drawing 5 (a) was arranged by the way that it approached mutually so that the interval of the ***** micro lenses 30 and 30 might fully serve as a path as compared with the path (outer diameter at the bottom) of this micro lens 30, and it is used as a lenticular-sheet film so that it may mention later. On the other hand, compared with the aforementioned optical film 31a, and with the non-dense, i.e., the aforementioned optical film 31a, the density of the micro lens 30 per unit area of the arrangement of the micro lens 30 was carried out, and optical film 31b shown in drawing 5 (b) is used as a dispersion film of a screen so that it may mention later.

Since it is constituted by having formed the aforementioned micro lens 30 (25, 27, 29) which a manufacturing method is standardized and demonstrates the high diffusion effect as mentioned above if it is in such optical films 31a and 31b, it becomes the film which has diffusibility ability cheap and good moreover. Moreover, in optical film 31a shown in drawing 5 (a), since the micro lens 30 is arranged densely in all directions, it becomes what demonstrates better diffusibility ability, and will become very good as a lenticular-sheet film of a screen. Moreover, you make it scatter light about the reflected light in optical film 31b shown in drawing 5 (b), without scattering this too much about the dispersion film for scattering the reflected light once carrying out incidence to a screen, then the optical film 31b which carries out incidence from a projection side, since the micro lens 30 is arranged in the non-dense in all directions.

Drawing 6 is drawing showing an example of the screen for projectors equipped with these optical films 31a and 31b. The sign 40 in drawing 6 is a screen for projectors (it is hereafter called a screen for short). The lenticular-sheet film 43 is stuck through an adhesive layer 42 on the film base material 41, further, on it, Fresnel lens 44 and the dispersion film 45 are arranged by this order, and this screen 40 is constituted.

The lenticular-sheet sheet 43 was constituted by optical film 31a shown in drawing 5 (a), on a light-transmission nature sheet (substrate 11), arranges many micro lenses 30 densely, and is constituted. Moreover, the dispersion film 45 constituted by optical film 31b shown in drawing 5 (b), compared with the case of the aforementioned lenticular-sheet sheet 43, on a light-transmission nature sheet (substrate 11), arranges a micro lens 30 to a non-dense, and is constituted.

If it is in such a screen 40, compared with what used the cylindrical lens for the lenticular-sheet sheet, for example, like the former, it will become cheap from using the aforementioned optical film 31b for the aforementioned dispersion film 45 as a lenticular-sheet sheet 43 again. Moreover, when optical film 31a used as the lenticular-sheet sheet 43 has good diffusibility ability, the quality of image of the image on which it is projected on a screen 40 can be raised, and when optical film 31b used as the dispersion film 45 has good diffusibility ability further, the quality of the image on which it is projected on a screen 40 can be raised. Moreover, since the density of the micro lens 30 in each convex configuration per unit area is low formed compared with the lenticular-sheet sheet, the good diffusibility of the incident light from a projector is fully securable by this dispersion film 45, although a dispersion film tends to make the incident light from a projector penetrate fundamentally so that it may mention later.

In addition, without being limited to the example shown in drawing 6 as a screen of this invention, the aforementioned optical film 31a may be used only, for example as a lenticular-sheet sheet 43, and you may make it use only the aforementioned optical film 31b only as a dispersion film 45. Even if it is in these screens, it will become cheap.

aised further. Moreover, it will become cheap by using the aforementioned optical film 31b as a dispersion film. Furthermore, from optical film 31b used as the dispersion film 45 having good diffusibility ability. When the light penetrates the dispersion film 45 which consists of this optical film 31b, reflects and incidence is again carried by dispersion film 45 (it has reflected). The visibility of the image on which the regular reflection of this can be based, therefore it is projected on a screen can be raised by scattering this incident light (reflected light) by the optical film 45.

Drawing 7 is a drawing showing an example of the projector system equipped with the screen 40 for projector shown in drawing 6, and the sign 50 in drawing 7 is a projector system. This projector system 50 is equipped with projector 51 and the aforementioned screen 40, and is constituted. The projector 51 consists of the light source 52, a liquid crystal light valve 53 which is arranged on the optical axis of the light by which outgoing radiation is carried from light source 52, and modulates the light from this light source 52, and an image formation lens (image formation optical system) 54 which carries out image formation of the picture of the light which penetrated this liquid crystal light valve 53. Here, you may use a means to drive a minute reflective member (for the degree of angle of reflection to be controlled), and to modulate the light from the light source that what is necessary is just a means to use not only a liquid crystal light valve but light.

If it is in this projector system 50, since the screen 40 for projections shown in drawing 6 as a screen is used for image of the image on which the visibility of the image on which it is projected as mentioned above is raised, projected on a screen 40 can be raised, and the good permeability of the incident light from a projector 51 is secured with the dispersion film 45 which consists of optical film 31b further.

In addition, also in this projector system 50, without being limited to the screen 40 shown in drawing 6 as a screen to be used, the thing using the aforementioned optical film 31b may be used [as mentioned above, the thing using the aforementioned optical film 31a may be used only as a lenticular-sheet sheet 43, and] only as a dispersion

of the Invention] As explained above, it can be made what carries out optical diffusion of the micro lens which according to the manufacture method of the micro lens of this invention can attain reduction-ization of a manufacturing cost is obtained [the large angle range (direction) of 360 degrees], and high diffusibility ability can be given to the lens obtained by moreover having composite-ized the optical diffusibility particle.

According to the micro lens of this invention, it becomes what a manufacturing cost becomes what was fully reduction-ized, and carries out optical diffusion [the large angle range (direction) of 360 degrees], and the high diffusion effect is demonstrated by moreover having composite-ized the optical diffusibility particle.

Since it comes to form the aforementioned micro lens which a manufacturing cost is reduction-ized and demonstrates the high diffusion effect according to the optical film of this invention, it becomes the film which has high diffusibility ability cheap and good moreover. The visibility of the image on which the quality of image of the image is projected on a screen can be raised while raising the visibility of the image on which it is projected according to the screen for projections of this invention, since the aforementioned optical film is used, or it is projected on a screen raised, or the good permeability of the incident light from the image formation optical system of a projector is secured. Since the aforementioned screen for projections is used according to the projector system of this invention. The quality of image of the image on which it is projected on a screen while raising the visibility of the image on which it is projected can be raised. Or the visibility of the image on which it is projected on a screen can be raised. The permeability of the incident light from the image formation optical system of a projector can fully be secured. In any case, projection image formation to a screen top can be made good.

tion done.]

Patent Office is not responsible for any errors caused by the use of this translation.

Document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely. It shows the word which can not be translated. In drawings, any words are not translated.

NGS

Fig. 1

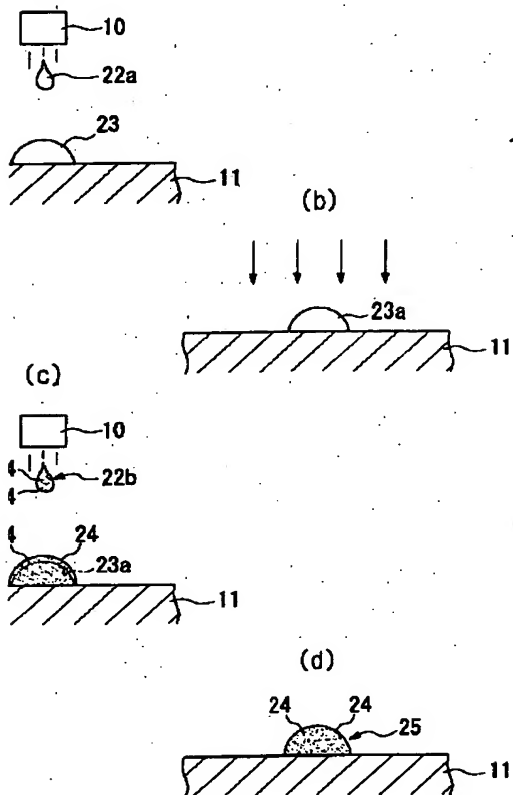
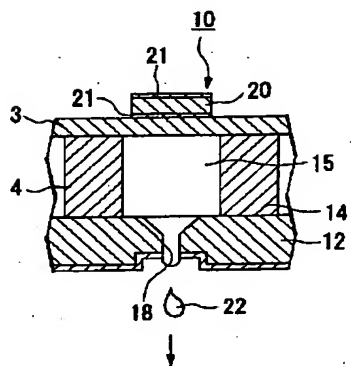
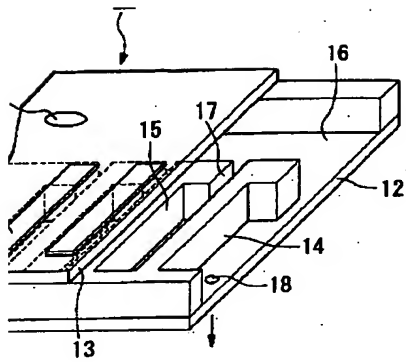
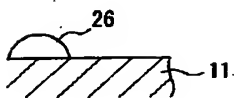
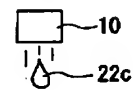


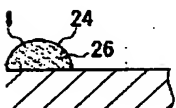
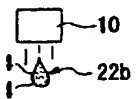
Fig. 2



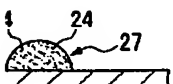
g. 3]
(a)



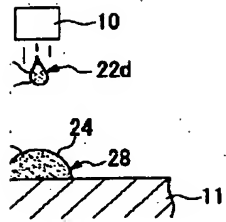
(b)



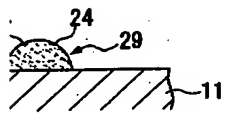
(c)



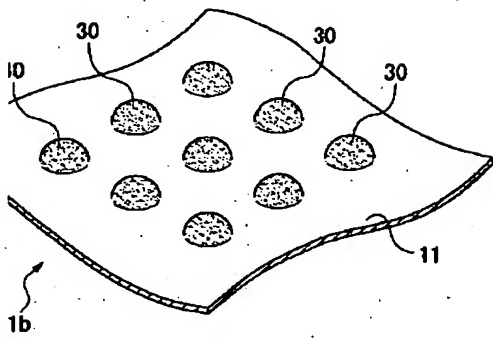
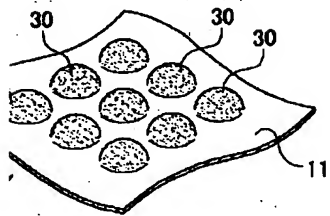
g 4]
(a)



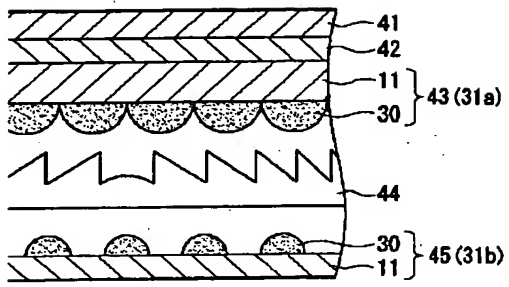
(b)



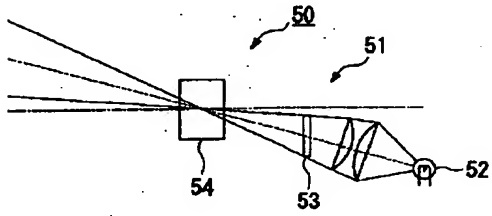
g 5]



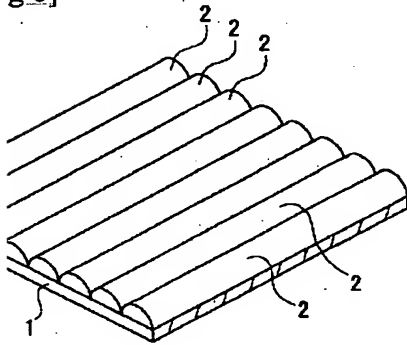
1b
g 6]



g 7]



g 8]



tion done.]